

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Hamburg
Bramfelder Str. 110 B / 3. Stock
22305 Hamburg

Telefon +49(40)692145 0
Telefax +49(40)692145 11

www.MuellerBBM.de

M. Sc. Marco Ottink
Telefon +49(40)692145 163
Marco.Ottink@mbbm.com

24. April 2020
M147185/03 Version 3 OTT/DNI

TenneT TSO GmbH

Schalltechnische Untersuchungen zum Baulärm während der Erweiterung des Umspannwerkes Ganderkesee

Bericht Nr. M147185/03

Auftraggeber:

TenneT TSO GmbH
Eisenbahnlängsweg 2 a
31275 Lehrte

Bearbeitet von:

M. Sc. Marco Ottink

Berichtsumfang:

Insgesamt 33 Seiten, davon
25 Seiten Textteil,
4 Seiten Anhang A und
4 Seiten Anhang B.

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Hamburg
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	6
2 Grundlagen	7
3 Örtliche Begebenheiten	9
4 Anforderungen an den Schallschutz	10
4.1 Baulärm	10
4.2 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	12
5 Baulärm	13
5.1 Untersuchungsmethodik	13
5.2 Schallemissionskennwerte der berücksichtigten Schallquellen	16
5.3 Berechnung und Beurteilung der zu erwartenden Geräuschimmissionen	20
5.4 Schallemissionen durch baustellenbedingten Straßenverkehr	23
5.5 Empfehlung von Geräuschminderungsmaßnahmen	23
6 Qualität der Prognosen	25
Anhang A: Lagepläne	
Anhang B: Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung	

Zusammenfassung

Die TenneT TSO GmbH (TenneT) plant die Erweiterung des 380 kV-Bereiches des bestehenden Umspannwerkes in Ganderkesee.

Für den Zeitraum mit Bautätigkeiten zur Errichtung des Umspannwerkes war eine Prognose des Baulärms nach AVV Baulärm durchzuführen. Zur Beurteilung der Geräuschsituation aus Baulärm wurden maßgebliche Lastfälle auf Grundlage des vorgesehenen Bauablaufplans erarbeitet. Die Bauarbeiten sollen (mit Ausnahme eines zeitweisen durchgängigen Betriebes von Anlagen zur Grundwasserabsenkung während des Anlagenbaus und der Kabelverlegung) lediglich im Tagzeitraum (07:00 bis 20:00 Uhr nach AVV Baulärm) durchgeführt werden. Die Prognose der durch den Baulärm zu erwartenden Geräuschimmissionen erfolgt nach den Vorgaben der TA Lärm, da die AVV Baulärm hierzu keine Vorgaben enthält. Die Beurteilung der Ergebnisse erfolgt nach den Vorgaben der AVV Baulärm [4]

Die Baulärbetrachtung erfolgte vorliegend für die drei maßgeblichen Lastfälle

- **Lastfall 1:** Rodung von bestehenden Bäumen am Standort.
- **Lastfall 2:** Bauzeiten mit Geländevorbereitungen und Kabelverlegung.
- **Lastfall 3:** Bauzeiten mit Anlagenbau und Grundwasserabsenkung.

Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

Lastfall 1 (Rodungsarbeiten)

An den maßgeblichen Immissionsorten im Umfeld der Rodungsarbeiten werden Beurteilungspegel von bis zu 53 dB(A) tags erreicht.

Die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm werden an allen Immissionsorten um mehr als 7 dB unterschritten.

Nachts sind keine Geräuschbeiträge durch Baulärm zu erwarten.

Lastfall 2 (Geländevorbereitung und Kabelverlegung)

An den maßgeblichen Immissionsorten im Umfeld des Bauvorhabens werden Beurteilungspegel von bis zu 60 dB(A) tags und 46 dB nachts erreicht.

Am Immissionsort IO 01 – Schlutterweg 45 (Ostfassade) wird tags der Immissionsrichtwert eingehalten. An allen weiteren Immissionsorten IO 02 bis IO 08 werden die Immissionsrichtwerte tags sogar um mehr als 3 dB unterschritten.

Nachts wird der Immissionsrichtwert am Immissionsort IO 01 – Schlutterweg 45 (Ostfassade) rechnerisch um bis zu 1 dB überschritten. An den weiteren Immissionsorten IO 02 bis IO 08 werden die Immissionsrichtwerte nachts um mehr als 6 dB unterschritten.

Lastfall 3 (Anlagenbau und Grundwasserabsenkung)

An den maßgeblichen Immissionsorten im Umfeld des Bauvorhabens werden Beurteilungspegel von bis zu 57 dB(A) tags und 41 dB nachts erreicht.

Die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm werden an allen Immissionsorten tags um mehr als 2 dB und nachts um mehr als 4 dB unterschritten.

Schallemissionen durch baustellenbedingten Straßenverkehr

Hinsichtlich der Schallemissionen durch baustellenbedingten Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen ist festzuhalten, dass aufgrund der vergleichsweise geringen Anzahl von Lkw-Lieferungen pro Tag bereits auf der Straße Schlutterweg eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt. Die zusätzlichen Geräuschimmissionen sind daher nicht beurteilungsrelevant.

Empfehlung von Geräuschminderungsmaßnahmen

Im Lastfall 2 wird konservativ ein dauerhafter Betrieb der Grundwasserabsenkung berücksichtigt. Die Notwendigkeit der Grundwasserabsenkung stellt sich voraussichtlich jedoch erst während der Bautätigkeiten heraus. Die Geräuschbeiträge der Aggregate der Grundwasserabsenkung tragen vorliegend maßgeblich zur Überschreitung des Immissionsrichtwertes nachts am IO 01 – Schlutterweg 45 bei.

Sollten die Aggregate zur Grundwasserabsenkung nachts zum Einsatz kommen, so empfehlen wir, folgende Maßnahme zur Geräuschminderung zu realisieren:

- Einhaltung eines Mindestabstandes der Aggregate zur Grundwasserabsenkung (Stromerzeuger und Grundwasserpumpen) zum Wohnhaus/Immissionsort „Schlutterweg 45“ von mindestens 90 m.

Durch diese Lärminderungsmaßnahme würde der jeweilige Immissionsrichtwert an allen Immissionsorten tags und nachts auch im Lastfall 2 rechnerisch eingehalten bzw. unterschritten werden, sofern die übrigen dem Lastfall 2 zugrunde liegenden lärmintensiven Geräte/Maschinen weiterhin, wie in dieser Baulärmprognose berücksichtigt, betrieben werden.

Grundsätzlich sind auch andere Maßnahmen möglich (z. B. eine Einhausung der geräuschintensiven Aggregate mittels OSB-Platten), wenn insgesamt die Anforderungen im Hinblick auf den Schallimmissionsschutz an den Immissionsorten eingehalten werden können. Als alternative Maßnahmen könnten auch eine zeitliche Beschränkung des Betriebes der Aggregate im Nachtzeitraum oder der Einsatz von leiseren bzw. geräuschgeminderten Aggregaten geprüft werden. Die konkrete Umsetzung von Maßnahmen ist im Einzelfall zu prüfen und obliegt dem Bauherrn.

Abschließende Beurteilung der Ergebnisse

Für den Betrieb der lärmintensiven Geräte/Maschinen in dem Lastfall 1 (Rodungsarbeiten) und dem Lastfall 3 (Anlagenbau und Grundwasserabsenkung) werden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm tags/nachts unterschritten. Schädliche Umweltbelastungen durch Baulärm sind somit in diesen Bauphasen nicht zu erwarten.

In dem Lastfall 2 (Geländevorbereitung und Kabelverlegung) werden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm tags/nachts an allen Immissionsorten unterschritten, sofern nachts keine Aggregate zur Grundwasserabsenkung zum Einsatz kommen. Sollten Aggregate zur Grundwasserabsenkung zum Einsatz kommen, so ist eine Richtwertüberschreitung am Immissionsort IO 01 – Schlutterweg 45 nachts nicht auszuschließen. Um auch hier eine immissionsseitige Verträglichkeit zu gewährleisten, sind Geräuschminderungsmaßnahmen zu prüfen. Eine Möglichkeit zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten stellt z. B. die Einhaltung eines Mindestabstandes der Aggregate zur Grundwasserabsenkung (Stromerzeuger und

Grundwasserpumpen) zum Wohnhaus/Immissionsort „Schlutterweg 45“ von mindestens 90 m dar.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:



M. Sc. Marco Ottink

Tel: +49 40 692145-163

Projektverantwortlicher

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Durch die DAKKS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

1 Situation und Aufgabenstellung

Die TenneT TSO GmbH (TenneT) betreibt in Ganderkesee gemeinsam mit der Firma Avacon ein Umspannwerk. Das Umspannwerk besteht aus einem 380 kV-Bereich (Betreiber TenneT) und einem 110 kV-Bereich (Betreiber Avacon). Wesentliche Bestandteile des bestehenden 380 kV-Bereichs sind ein 380 kV-Transformator, eine 380 kV-Kompensationsspule und eine 30 kV-Kompensationsspule. Der bestehende 380 kV-Bereich der TenneT soll nunmehr erweitert werden. Im Zuge des Erweiterungsvorhabens sollen im Wesentlichen zusätzlich ein Transformator, zwei Kompensationsspulen, eine Netzersatzanlage sowie sechs Leistungsschalter errichtet und in Betrieb genommen werden. Der neue Bereich des Umspannwerkes soll zukünftig über ein noch zu errichtendes 380 kV-Kabel im südlichen Bereich des Umspannwerkes angeschlossen werden.

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens waren die durch das gesamte Umspannwerk nach der Erweiterung in der bewohnten Nachbarschaft hervorgerufenen Schallimmissionen gemäß den Vorgaben der TA Lärm [3] zu prognostizieren und zu beurteilen. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in dem Müller-BBM-Bericht Nr. M147185/02 [8] dokumentiert.

Für den Zeitraum mit Bautätigkeiten zur Errichtung des Umspannwerkes ist gemäß dem Schreiben des Gewerbeaufsichtsamtes Oldenburg [11] darüber hinaus eine Prognose des Baulärms nach AVV Baulärm durchzuführen. Zur Beurteilung der Geräuschsituation aus Baulärm werden maßgebliche Lastfälle auf Grundlage des vorgesehenen Bauablaufplans erarbeitet. Die Bauarbeiten sollen (mit Ausnahme eines zeitweisen durchgängigen Betriebes von Anlagen zur Grundwasserabsenkung) lediglich im Tagzeitraum (07:00 bis 20:00 Uhr nach AVV Baulärm) durchgeführt werden. Die Prognose der durch den Baulärm zu erwartenden Geräuschimmissionen erfolgt nach den Vorgaben der TA Lärm, da die AVV Baulärm hierzu keine Vorgaben enthält. Die Beurteilung der Ergebnisse erfolgt nach den Vorgaben der AVV Baulärm [4].

Die Untersuchung und deren Ergebnisse sind im Folgenden dokumentiert.

2 Grundlagen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) vom 17. Mai 2013 (BGBl. I, S. 1274), in der aktuellen Fassung.
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I Nr. 27 vom 20.06.1990, S. 1036), zuletzt geändert am 18. Dezember 2014 (BGBl. I, S. 2269).
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998, S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) sowie den Erlass "Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm" des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vom 07.07.2017.
- [4] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen vom 19.08.1970 (Bundesanzeiger Nr. 160 vom 1. September 1970).
- [5] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf 1997-09.
- [6] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992.
- [7] Umweltzeichen RAL UZ 53 „Blauer Engel“, Baumaschinen, Produkte mit dem Blauen Engel, <https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/gewerbekommune/baumaschinen>, zuletzt abgerufen 08/2019.
- [8] Fabris, C.; Jäger B.; Strachotta, O.: Baulärm, Reihe Fachwissen Technische Akustik, Herausgeber: Müller, G; Möser, M., Springer-Verlag, 2017.
- [9] Technische Regeln für Betriebssicherheit, Mechanische Gefährdungen – Allgemeine Anforderungen –, TRBS 2111, Ausgabe: März 2014, GMBI 2014, S. 594 [Nr. 28/29].
- [10] DIN 45687: Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen.
- [11] DIN 1333: Zahlenangaben. 1992-02.
- [12] Müller-BBM Bericht Nr. M147185/02, TenneT TSO GmbH – Schalltechnische Untersuchung zur Erweiterung des Umspannwerkes in Ganderkesee vom 18.12.2019.

- [13] Unterlagen zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber per E-Mails vom 18.11.2019, 22.11.2019, 10.12.2019 und 19.12.2019 sowie telefonische Abstimmung vom 08.01.2020:
- Baustelleneinrichtungsplan
 - Lagepläne des Vorhabens
 - Emissionsansätze vergleichbarer Anlagen und Voruntersuchungen am Standort
 - Schaltanlagenübersicht.
- [14] Schalltechnische Untersuchung beim Gewerbeaufsichtsamt Oldenburg vom 13.06.2019; Teilnehmer: Herr Iseler (TenneT TSO GmbH), Herr Röbbke (GAA Oldenburg) und Herr Ottink (Müller-BBM).
- [15] Vermerk zur Besprechung vom 13.06.2019 sowie den fernmündlichen Gesprächen mit Herrn Iseler (TenneT TSO) am 25.10.2019 und mit Herrn Ottink (Müller-BBM) am 30.10.2019, zur Verfügung gestellt per E-Mail von Herrn Röbbke (Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Oldenburg) am 30.10.2019.
- [16] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Merkblätter Nr. 25 – Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw von 2000.
- [17] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen, 08.05.2000.
- [18] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Heft 2 von 2004.
- [19] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche, insbesondere von Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005.
- [20] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Heft 1 von 2002.
- [21] Messungen aus aktuellen vergleichbaren Projekten von Müller-BBM, Stand: 01/2020.
- [22] Deutscher Wetterdienst (DWD): Windhäufigkeitsverteilung der Station Bremen für das Bezugsjahr 2011.
- [23] Rechenprogramm CadnaA, Version 2019, Fa. Datakustik GmbH.

3 Örtliche Begebenheiten

Der Standort des bestehenden Umspannwerks befindet sich in der Straße Schlutterweg 39 in 27777 Ganderkesee am östlichen Rand der Ortslage.

Unmittelbar westlich des Umspannwerks befindet sich die Sportanlage vom Tennisverein Ganderkesee. Nördlich und östlich grenzen landwirtschaftlich genutzte Flächen an das Umspannwerk an.

Im nahen südlichen und westlichen Umfeld des Umspannwerks befinden sich mehrere Wohnnutzungen im Außenbereich von Ganderkesee. Der Abstand zur Erweiterungsfläche beträgt ca. 130 m. Der Abstand zum nächstliegenden Wohngebiet westlich des Umspannwerks beträgt ca. 250 m.

Die genaue Lage des Standorts und der nahen Umgebung ist in Abbildung 1 dargestellt.

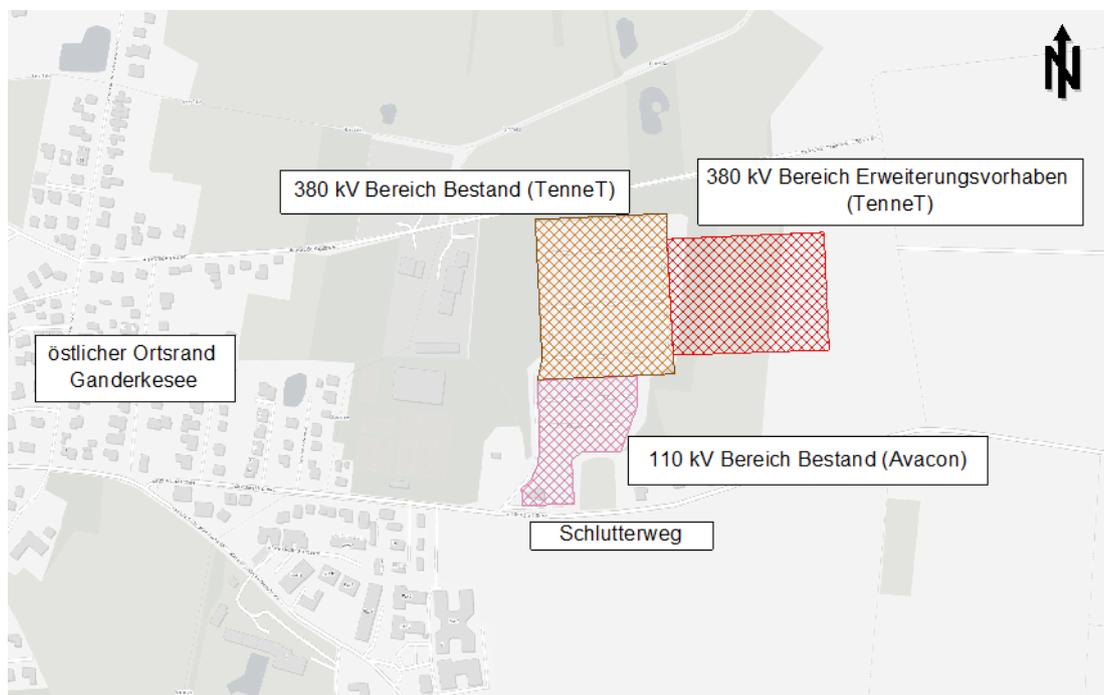


Abbildung 1. Lage des geplanten Umspannwerkes und der nahen Umgebung.

4 Anforderungen an den Schallschutz

4.1 Baulärm

Baustellen sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 22 Bundes-Immissionsschutzgesetz [1]. Der Betrieb von Baumaschinen ist nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen – vom 19. August 1970 zu beurteilen (vgl. § 66, Absatz 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz [1]).

Die AVV Baulärm [4] nennt für die Tagzeit von 07:00 bis 20:00 Uhr und die Nachtzeit von 20:00 bis 07:00 Uhr folgende Immissionsrichtwerte, die von den Baustellengeräuschen eingehalten werden sollen:

Gebietsbeschreibung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (07:00 – 20:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 07:00 Uhr)
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind. (Entspricht einem Industriegebiet GI)	70	70
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind. (Entspricht einem Gewerbegebiet GE)	65	50
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind. (Entspricht einem Kern- oder Mischgebiet MK/MI).	60	45
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind. (Entspricht einem Allgemeinen Wohngebiet WA).	55	40
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind. (Entspricht einem Reinen Wohngebiet WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Nach der AVV Baulärm [4] gelten die Immissionsrichtwerte 0,5 m vor dem geöffneten Fenster für Immissionsorte, die von den Baustellengeräuschen betroffen sind.

Der Immissionsrichtwert gilt auch als überschritten, wenn in der Nacht ein oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB überschreiten.

Als Nachtzeit gilt das gegenüber der TA Lärm [3] um drei Stunden längere Intervall von 20:00 bis 07:00 Uhr.

Nach Kap. 4, Abs. 1 AVV Baulärm [4] sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden, wenn der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB überschreitet.

Dabei kommen insbesondere folgende Maßnahmen in Frage:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle,
- Maßnahmen an den Baumaschinen,
- die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
- die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.

Die AVV Baulärm [4] enthält keine Vorgaben für die Prognose von Geräuschimmissionen, die durch den Betrieb der Anlagen in der bewohnten Nachbarschaft hervorgerufen werden. Die Prognose der an den Immissionsorten hervorgerufenen Geräuschbeiträgen erfolgt daher in Anlehnung an die TA Lärm [3] nach dem Verfahren der DIN ISO 9613-2 [5]. Abweichend von der TA Lärm [3] werden, in Übereinstimmung mit der AVV Baulärm [4], keine Ruhezeitenzuschläge vergeben.

Die Bildung des Beurteilungspegels erfolgt nach der AVV Baulärm [4] aus der energetischen Addition der Teilbeurteilungspegel der einzelnen Baumaschinen bzw. Bauverfahren. Im Hinblick auf die durchschnittliche Betriebsdauer innerhalb der Beurteilungszeiträume Tag und Nacht sind nach der AVV Baulärm [4] dabei folgende Zeitkorrekturwerte anzuwenden:

Tabelle 1. Pegelzeitkorrekturen gemäß AVV Baulärm [4] für kürzere Betriebszeiten von Baugeräten im Vergleich zu dem Beurteilungszeitraum Tages- oder Nachtzeit.

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von		Zeitkorrektur
Tageszeit 07:00 - 20:00 Uhr	Nachtzeit 20:00 - 07:00 Uhr	dB
bis 2,5 Std.	bis 2 Std.	-10
über 2,5 Std. bis 8 Std.	über 2 Std. bis 6 Std.	-5
über 8 Std.	über 6 Std.	0

Diese Zeitkorrekturwerte sind auf den Wirkpegel der einzelnen Baumaschinen und Bauverfahren bzw. vor der Durchführung der Ausbreitungsrechnungen auf deren Schallleistungspegel zu addieren. Bei dem Wirkpegel handelt es sich um den energetischen Mittelungspegel eines typischen Arbeitszyklus. Dieser besteht bei einer Erdbaumaschine, wie z. B. einem Bagger, aus den einzelnen Arbeitsschritten Materialaufnahme, Heben der Schaufel, Fahren, Abkippen des Materials, Fahren und Senken der Schaufel sowie Leerlaufphasen.

Der Wirkpegel ist gemäß AVV Baulärm [4] nach dem Taktmaximalpegelverfahren in 5-Sekundentakten ($L_{AFTm,5}$ in dB(A)) zu bestimmen. Dadurch wird die Impulshaltigkeit der Geräusche bereits vorsorglich berücksichtigt.

Der Geltungsbereich der AVV Baulärm [4] beschränkt sich für den Betrieb der Baumaschinen und Bauverfahren auf den Einsatz auf der Baustelle. Es werden keine Anforderungen an den Schallschutz hinsichtlich des baustellenbedingten Verkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen genannt.

4.2 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Die zu berücksichtigenden Immissionsorte sowie deren Gebietseinstufung wurden aus der vorangegangenen schalltechnischen Untersuchung zum Erweiterungsvorhaben [8] entnommen.

Zusammenfassend sind die in Tabelle 2 dargestellten Immissionsorte mit der jeweiligen Gebietseinstufung und den Immissionsrichtwerten gemäß AVV Baulärm [4] zu berücksichtigen:

Tabelle 2. Immissionsorte und zugehörige Immissionsrichtwerte (IRW) der AVV Baulärm [4].

Immissionsort	Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte (IRW) AVV Baulärm [4]	
		Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)
Varianten 2 und 2 a			
IO 01 – Schlutterweg 45	MI	60	45
IO 02 – Schlutterweg 37	MI	60	45
IO 03 – Bramsstraße 10	WA	55	40
IO 04 – Adelheider Straße 23	WR	50	35
IO 05 – Schlutterweg 50	MI	60	45
IO 06 – Schlutterweg 43	MI	60	45
IO 07 – Schlutterweg 32	WA	55	40
IO 08 – geplantes Neubaugebiet (3 Häuser) nahe Tennisplatz	WA	55	40

Die Lage der Immissionsorte im unmittelbaren Umfeld des geplanten Umspannwerkes sind in den Lageplänen im Anhang A, Seiten 2 bis 4, dargestellt.

5 Baulärm

5.1 Untersuchungsmethodik

Auf Basis der vorliegenden Angaben zum Bauablauf und den Angaben zu Einsatzzeiten, Anzahl und Art der verwendeten Baumaschinen [9] werden die jeweiligen Geräuschemissionspegel je Bauphase ermittelt. Hierzu werden den einzelnen Baumaschinen und Bauverfahren typische Schallemissionspegel (Schalleistungspegel) und tägliche Einsatzzeiten zugeordnet.

Bei den Baumaschinen werden im Wesentlichen Großgeräte, d. h. Geräte mit entsprechend hohen Antriebsleistungen (P in kW), berücksichtigt. Deren Schalleistungspegel werden aufgrund von Anforderungen an die Maschinen nach der EU-Richtlinie 2000/14/EG [13] bzw. Ansätzen aus der Fachliteratur ([14] – [15]), Angaben vom Auftraggeber [9] sowie Erfahrungswerten und aus zahlreichen durchgeführten eigenen Messungen von Müller-BBM [17] angesetzt.

Anschließend wird für verschiedene Lastfälle eine Schallausbreitungsberechnung auf Grundlage der DIN 9613-2 [5] durchgeführt. Die an den maßgeblichen Immissionsorten ermittelten Beurteilungspegel werden in tabellarischer Form für die zu beurteilenden Bauphasen dargestellt und bewertet.

Erfahrungsgemäß ist während des Anlagenbaus mit den höchsten Geräuschimmissionen durch den Baustellenbetrieb zu rechnen.

Aus den zur Verfügung gestellten Unterlagen [9] wurden die Bauphasen mit den höchsten zu erwartenden Geräuschemissionen ermittelt. Es wurden hierfür drei Lastfälle wie folgt erarbeitet:

- **Lastfall 1:** Rodung von bestehenden Bäumen am Standort.
- **Lastfall 2:** Bauzeiten mit Geländevorbereitungen und Kabelverlegung.
- **Lastfall 3:** Bauzeiten mit Anlagenbau und Grundwasserabsenkung.

Neben dem Baulärm während der Bautätigkeiten zur Erweiterung des Umspannwerkes ist zudem der zu erwartende Baulärm während der Kabelverlegung zur Anbindung an das Umspannwerk mit zu betrachten [15]. Während der Kabelverlegung sowie der Anbindung an das Umspannwerk werden verschiedene Bauschritte notwendig. Vorliegend wird konservativ lediglich der aus schalltechnischer Sicht ungünstigste (lauteste) Lastfall – die Unterbohrung der Straße Schlutterweg – betrachtet.

Weiterhin soll eine Baustelleinrichtungsfläche errichtet werden, auf welcher vornehmlich Büro- und Aufenthaltscontainer aufgestellt werden. Auf dieser Fläche können ggf. auch Baumaterialien zwischengelagert werden. Im Vergleich zu den betrachteten Lastfällen sind die bei der Einrichtung und dem Betrieb der Baustelleinrichtungsfläche zu erwartenden Geräuschimmissionen von untergeordneter Bedeutung und finden daher vorliegend keine Beachtung.

Die Bautätigkeiten finden in der Regel im Tagzeitraum nach AVV Baulärm [4] (07:00 bis 20:00 Uhr) statt. Nach den vorliegenden Angaben [9] sind im Nachtzeitraum (20:00 bis 07:00 Uhr nach AVV Baulärm) lediglich Anlagen zur Grundwasserabsenkung (Stromerzeuger und Grundwasserpumpen) im Lastfall 3 (während der Errichtung des Transformators) im Einsatz. Im Lastfall 2 ist ebenfalls nicht auszuschließen, dass bei entsprechend hohem Grundwasserspiegel eine Grundwasserabsenkung notwendig wird. Daher wird ein Betrieb der Anlagen zur Grundwasserabsenkung vorsorglich auch im Lastfall 2 berücksichtigt. Im Nachtzeitraum finden darüber hinaus keine Bautätigkeiten statt.

Hinsichtlich der jeweiligen (lärmintensiven) Einsatzzeiten der Geräte tags und nachts wurden jeweils konservative Ansätze erarbeitet. Die in den beiden Lastfällen jeweils zum Einsatz kommenden Baumaschinen sowie deren geschätzten maximal zu erwartenden Einsatzzeiten tags sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3. Bauphasen und eingesetzte Baumaschinen sowie Einsatzzeit tags.

Lastfall	Bauteil/ lärmintensive Arbeiten	Verwendete lärmintensive Geräte/Maschinen	Anzahl	Einsatzzeit tags/nachts in h	
1	Rodungs- arbeiten	Kettensäge	3	≤ 8 / 0	
		Trecker	2	≤ 8 / 0	
		Lkw-Fahrten auf dem Gelände (Abtransport Bäume und Sträucher)	2	≤ 8 / 0	
		Sonstige Baustellengeräusche	1	≤ 8 / 0	
2	Gelände- vorbereitung	Bagger mit Tieflöffelausrüstung	6	≤ 8 / 0	
		Radlader	2	≤ 8 / 0	
		Planierraupe	1	≤ 8 / 0	
		Vibrationswalze	1	≤ 8 / 0	
		Handgeführte Rüttelplatte	1	≤ 2,5 / 0	
		Lkw-Lieferungen (Be- und Entladen)	50	≤ 2,5 / 0	
		Lkw-Fahrten auf dem Gelände	50	≤ 2,5 / 0	
		Sonstige Baustellengeräusche	1	≤ 8 / 0	
	Kabelverlegung	Bohrgerät (HDD-Gerät)	1	≤ 8 / 0	
		Bagger mit Tieflöffelausrüstung	1	≤ 8 / 0	
		Dumper	5	≤ 8 / 0	
		Stromerzeuger (60 kVA)	1	> 8 / > 6	
		Grundwasserpumpen (schallgeschützt)	2	> 8 / > 6	
		Sonstige Baustellengeräusche	1	≤ 8 / 0	
3	Anlagenbau	Bagger mit Tieflöffelausrüstung	6	≤ 8 / 0	
		Minibagger	2	≤ 8 / 0	
		Radlader/Manitu	2	≤ 8 / 0	
		Mobilkran	1	≤ 8 / 0	
		Hubmaststapler	1	≤ 8 / 0	
		Steiger	2	≤ 8 / 0	
		Innenrüttler	2	≤ 8 / 0	
		Kompressor	2	≤ 8 / 0	
		Kreissäge	1	≤ 2,5 / 0	
		Druckluftschrauber	2	≤ 8 / 0	
		Betonfahrmischer	20	≤ 2,5 / 0	
		Betonpumpe	1	≤ 2,5 / 0	
		Lkw-Lieferungen (Be- und Entladen)	30	≤ 2,5 / 0	
		Lkw-Fahrten auf dem Gelände	50	≤ 2,5 / 0	
		Sonstige Baustellengeräusche	1	≤ 8 / 0	
		Grundwasser- absenkung	Stromerzeuger (60 kVA)	1	> 8 / > 6
			Grundwasserpumpen (schallgeschützt)	2	> 8 / > 6

S:\MIProj\147\M147185\M147185_03_Ber_3D.DOCX: 24.04.2020

Die AVV Baulärm bezieht sich auf den Betrieb der Baumaschinen auf Baustellen, wobei die auf der Baustelle betriebenen Lkw mit zu berücksichtigen sind ([4], Nr. 1, Nr. 2.1 und Nr. 2.2). Im vorliegenden Fall wird als konservativer Ansatz auch der baustellenbedingte Lkw-Fahrverkehr über die Zuwegung in der schalltechnischen Prognose berücksichtigt. Derzeit ist geplant, die Anbindung für den Lkw-Verkehr über den bereits bestehenden Weg östlich des Umspannwerkes durchzuführen. Der Weg wird derzeit überwiegend durch landwirtschaftlichen Verkehr genutzt. Die Anbindung des Weges an den öffentlichen Straßenverkehr erfolgt südöstlich des Umspannwerkes an den Schlutterweg [9]. Der Lkw-Verkehr soll während der Baustellenphase lediglich aus östlicher Richtung von der B213 an- und abfahren.

Gemäß den vorgenannten Ausführungen werden in der schalltechnischen Prognose die Geräuschemissionen der Baustelle jeweils als Flächenquellen modelliert. Die Lkw-Zuwegung wird als Linienquelle in Ansatz gebracht. Die in den jeweiligen Lastfällen berücksichtigten Quellen sind in den Lageplänen im Anhang A, 2 bis 4, dargestellt.

5.2 Schallemissionskennwerte der berücksichtigten Schallquellen

5.2.1 Schallemissionen der Baumaschinen

Die Schalleistungspegel der zu berücksichtigenden Baumaschinen werden nach Angaben aus der Fachliteratur ([16], [18], [19], [20]), der Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft 2000/14/EG [17], Herstellerangaben zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber [13] und auf Grundlage der umfangreichen Messerfahrung von Müller-BBM aus vergleichbaren Projekten [21] angesetzt. Die verwendeten Emissionsansätze sind in Tabelle 4 zusammengestellt. In diesen Ansätzen sind die jeweiligen Zuschläge für Ton- bzw. Impulshaltigkeit enthalten.

Für die baustellenbedingten Lkw-Fahrten wird nach [19] ein zeitlich gemittelter Schalleistungspegel pro Stunde und Meter von $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht. Für die Zu- und Abfahrtszeiten wird eine Zeitkorrektur nach AVV Baulärm von 10 dB(A) berücksichtigt.

Tabelle 4. Zusammenstellung der für das Prognosemodell verwendeten Baumaschinen und Bauverfahren des angesetzten Schalleistungspegels L_{WA} und dessen Quelle.

lfd. Nr.	Baumaschine/Gerät/Fahrzeug	Emissionsansatz L_{WAT} in dB(A)
1	Bagger mit Tieflöffelausrüstung [18]	101
2	Radlader [18], [21]	105
3	Trecker [21]	102
4	Bohrgerät (HDD-Gerät) [9] *	108 *
5	Planierraupe [18]	111
6	Vibrationswalze [18]	107
7	Handgeführte Rüttelplatte [18]	111
8	Mobilkran [21]	108
9	Betonpumpe [21]	112
10	Betonfahrmischer [21]	105
11	Hubmaststapler [16]	106
12	Hubsteiger [21]	106
13	Kreissäge [18]	105
14	Kettensäge [18]	110
15	Kompressor [18]	100
16	Innenrüttler [21]	107
17	Druckluftschrauber [21]	113
18	Dumper [21]	108
19	Stromerzeuger (60 kVA) [9]	95
20	Grundwasserpumpen (schallgeschützt) [9]	88
21	Lkw Lieferungen (Be- und Entladen) [20]	105

* Gemäß Herstellerangaben besitzt das Bohrgerät während des Betriebes einen Schalleistungspegel von $L_{WA} \leq 103$ dB(A). In der vorliegenden Prognose wird darüber hinaus vorsorglich ein Impulszuschlag von $L_T = 3$ dB für den Betrieb des Bohrgerätes vergeben. Weiterhin wird konservativ berücksichtigt, dass der Geräuschpegel unter ungünstigen Betriebszuständen (härteres Gestein) um bis zu 2 dB geringfügig höher liegen kann.

5.2.2 Geräuschemissionsansätze für die geplanten Bauphasen

Die Teilschallquellen und Schalleistungsbilanzen für die zu untersuchenden Bauphasen nach Abschnitt 5.2.1 sind nachfolgend in der Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5. Darstellung der für die Bauphasen angesetzten Schalleistungspegel.

Last fall	Bauteil/lärm-intensive Arbeiten	Verwendete lärmintensive Geräte/Maschinen	Anz.	Einsatz-zeit tags/nachts in h	L _{WAT} in dB(A)	Zeitkorrektur in dB	Emissionspegel in dB(A)	
1	Rodungsarbeiten	Kettensäge	3	≤ 8 / 0	110	5	110	
		Trecker	2	≤ 8 / 0	103	5	100	
		Lkw-Fahrten auf dem Gelände (Abtransport Bäume und Sträucher) *	2	≤ 8 / 0	92	10	85	
		Sonstige Baustellengeräusche	1	≤ 8 / 0	100	5	95	
		Gesamt (tags/nachts)						110 / -
	Lkw-Lieferungen (Zu- und Abfahrten) **	2	≤ 2,5 / 0	93	10	86		
2	Gelände-vorbereitung	Bagger mit Tieflöffelausrüstung	6	≤ 8 / 0	101	5	104	
		Radlader	2	≤ 8 / 0	105	5	103	
		Planierraupe	1	≤ 8 / 0	111	5	106	
		Vibrationswalze	1	≤ 8 / 0	107	5	102	
		Handgeführte Rüttelplatte	1	≤ 2,5 / 0	111	10	101	
		Lkw-Lieferungen (Be- und Entladen)	50	≤ 2,5 / 0	105	10	112	
		Lkw-Fahrten auf dem Gelände *	50	≤ 2,5 / 0	92	10	99	
		Sonstige Baustellengeräusche	1	≤ 8 / 0	100	5	95	
		Gesamt (tags/nachts)						114 / -
			Lkw-Lieferungen (Zu- und Abfahrten) **	50	≤ 2,5 / 0	93	10	100
	Kabel-verlegung	Bohrgerät (HDD-Gerät)	1	≤ 8 / 0	108	5	103	
		Bagger mit Tieflöffelausrüstung	1	≤ 8 / 0	101	5	96	
		Dumper	5	≤ 8 / 0	106	5	108	
Stromerzeuger (60 kVA)		1	> 8 / > 6	95	0	95		
Grundwasserpumpen (schallgeschützt)		2	> 8 / > 6	85	0	88		
Sonstige Baustellengeräusche		1	≤ 8 / 0	100	5	95		
Gesamt (tags/nachts)						110 / 96		

S:\MIProj\147\M147185\M147185_03_Ber_3D.DOCX: 24.04.2020

Last fall	Bauteil/lärm-intensive Arbeiten	Verwendete lärmintensive Geräte/Maschinen	Anz.	Einsatz-zeit tags/nachts in h	L _{WAT} in dB(A)	Zeit-korrektur in dB	Emissions-pegel in dB(A)	
3	Anlagenbau	Bagger mit Tieflöffelausrüstung	6	≤ 8 / 0	101	5	104	
		Minibagger	2	≤ 8 / 0	98	5	96	
		Radlader / Manitu	2	≤ 8 / 0	105	5	103	
		Mobilkran	1	≤ 8 / 0	108	5	103	
		Hubmaststapler	1	≤ 8 / 0	106	5	101	
		Steiger	2	≤ 8 / 0	106	5	104	
		Innenrüttler	2	≤ 8 / 0	107	5	105	
		Kompressor	2	≤ 8 / 0	100	5	98	
		Kreissäge	1	≤ 2,5 / 0	105	10	95	
		Druckluftschrauber	2	≤ 8 / 0	113	5	111	
		Betonfahrmischer	20	≤ 2,5 / 0	105	10	108	
		Betonpumpe	1	≤ 2,5 / 0	112	10	102	
		Lkw-Lieferungen (Be- und Entladen)	30	≤ 2,5 / 0	105	10	110	
		Lkw- und Betonmischerfahrten auf dem Gelände *	50	≤ 2,5 / 0	92	10	99	
		Sonstige Baustellengeräusche	1	≤ 8 / 0	100	5	95	
	Gesamt (tags/nachts)							117 / -
	Lkw-Lieferungen (Zu- und Abfahrten) **			50	≤ 2,5 / 0	93	10	100
Grundwasserabsenkung	Stromerzeuger (60 kVA) Grundwasserpumpen (Schallgeschützt)	1	> 8 / > 6	95	0	95		
		2	> 8 / > 6	85	0	88		
		Gesamt (tags/nachts)						

* Berücksichtigte Fahrtstrecke auf dem Gelände 800 m

** Berücksichtigte Fahrtstrecke 550 m für die An- und Abfahrt über die Zuwegung

5.3 Berechnung und Beurteilung der zu erwartenden Geräuschimmissionen

5.3.1 Berechnungsgrundlagen

Mit den in Tabelle 5 aufgeführten Schalleistungspegeln werden die zu erwartenden Beurteilungspegel an den Immissionsorten in Oktavbandbreite berechnet. Für die Beurteilung wird jedoch der A-bewertete Pegel herangezogen.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mithilfe des EDV-Programms Cadna/A (Datakustik GmbH, Programmversion 2019 MR1 [19]).

Berechnungsgrundlage für die Schallausbreitungsberechnung ist die DIN ISO 9613-2 [5]. Bei dieser Schallausbreitungsberechnung werden folgende Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- A_{div} die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung,
- D_c die Richtwirkungskorrektur,
- A_{atm} die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption für 70 % Luftfeuchtigkeit und 10 °C,
- A_{gr} die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes,
- A_{bar} die abschirmende Wirkung durch eventuell gegebene Hindernisse.

Für die Dämpfung A_{gr} aufgrund des Bodeneffektes bietet die DIN ISO 9613-2 [5] zwei Verfahren an, nämlich:

- Allgemeines Verfahren, frequenzabhängige Berechnung unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften der Bodenbereiche in Quellennähe, in Empfängernähe und in dem Mittelbereich.
Dieses Verfahren ist für alle Geräuscharten und für annähernd flachen Boden anwendbar.
- Alternatives Verfahren, frequenzunabhängige Berechnung.
Dieses Verfahren ist anwendbar für beliebig geformte Bodenoberflächen, wenn nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse ist, wenn die Schallausbreitung überwiegend über porösem Boden und große Distanzen erfolgt und wenn der Schall kein reiner Ton ist.

Die Schallausbreitung erfolgt vorliegend überwiegend über porösem Boden und große Distanzen. Daher wird das alternative Verfahren angewandt.

Berechnet wird entsprechend der Vorgabe der TA Lärm [3] der Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$. Diesen erhält man aus dem äquivalenten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind $L_{AT}(DW)$ durch Subtraktion der meteorologischen Korrektur C_{met} :

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}.$$

Zur Berechnung von C_{met} muss der Faktor C_0 bekannt sein, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt. Zur Ermittlung des Langzeit-Mittelungspegels $L_{AT}(LT)$ wird im vorliegenden Fall die Windstatistik der Station Bremen des Deutschen Wetterdienstes [22] berücksichtigt.

Die Beurteilungspegel werden in vollen dB angegeben, wobei die übliche Rundung nach DIN 1333 [11] angewendet wird.

5.3.2 Berechnungsergebnisse

Die zu erwartenden Beurteilungspegel an den Immissionsorten wurden für die beschriebenen Lastfälle 1 bis 3 berechnet. In den folgenden Tabellen sind die zu erwartenden Beurteilungspegel tags und nachts am jeweiligen Immissionsort für die Lastfälle 1 bis 3 aufgeführt.

Lastfall 1 – Rodungsarbeiten

Tabelle 6. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Lastfall 1 – Rodungsarbeiten.

Bezeichnung		Immissionsrichtwert AVV Baulärm [4] in dB(A)		Beurteilungspegel L_r in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 01 – Schlutterweg 45	Nordfassade	60	45	53	-
	Ostfassade	60	45	42	-
IO 02 – Schlutterweg 37		60	45	45	-
IO 03 – Bramsstraße 10		55	40	41	-
IO 04 – Adelheider Straße 23		50	35	40	-
IO 05 – Schlutterweg 50	Nordfassade	60	45	45	-
	Westfassade	60	45	44	-
IO 06 – Schlutterweg 43	Nordfassade	60	45	48	-
	Ostfassade	60	45	48	-
IO 07 – Schlutterweg 32		55	40	41	-
IO 08 – geplantes Neubaugebiet (3 Häuser) nahe Tennisplatz		55	40	41	-

Lastfall 2 – Geländevorbereitung und Kabelverlegung

Tabelle 7. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Lastfall 2 – Geländevorbereitung und Kabelverlegung.

Bezeichnung		Immissionsrichtwert AVV Baulärm [4] in dB(A)		Beurteilungspegel L_r in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
		IO 01 – Schlutterweg 45	Nordfassade	60	45
	Ostfassade	60	45	60	46
IO 02 – Schlutterweg 37		60	45	50	30
IO 03 – Bramsstraße 10		55	40	45	24
IO 04 – Adelheider Straße 23		50	35	46	28
IO 05 – Schlutterweg 50	Nordfassade	60	45	54	31
	Westfassade	60	45	53	35
IO 06 – Schlutterweg 43	Nordfassade	60	45	53	33
	Ostfassade	60	45	55	39
IO 07 – Schlutterweg 32		55	40	46	27
IO 08 – geplantes Neubaugebiet (3 Häuser) nahe Tennisplatz		55	40	46	26

Lastfall 3 – Anlagenbau und Grundwasserabsenkung

Tabelle 8. Beurteilungspegel aus Baulärm für den Lastfall 3 – Anlagenbau und Grundwasserabsenkung.

Bezeichnung		Immissionsrichtwert AVV Baulärm [4] in dB(A)		Beurteilungspegel L_r in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
		IO 01 – Schlutterweg 45	Nordfassade	60	45
	Ostfassade	60	45	48	30
IO 02 – Schlutterweg 37		60	45	51	32
IO 03 – Bramsstraße 10		55	40	46	26
IO 04 – Adelheider Straße 23		50	35	46	27
IO 05 – Schlutterweg 50	Nordfassade	60	45	54	31
	Westfassade	60	45	54	32
IO 06 – Schlutterweg 43	Nordfassade	60	45	54	36
	Ostfassade	60	45	53	34
IO 07 – Schlutterweg 32		55	40	47	27
IO 08 – geplantes Neubaugebiet (3 Häuser) nahe Tennisplatz		55	40	46	26

Zusammenfassend ist Folgendes festzuhalten:

- **Lastfall 1 (Rodungsarbeiten)**

An den maßgeblichen Immissionsorten im Umfeld der Rodungsarbeiten werden Beurteilungspegel von bis zu 53 dB(A) tags erreicht.

Die gebietspezifischen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm werden an allen Immissionsorten um mehr als 7 dB unterschritten.

Nachts sind keine Geräuschbeiträge durch Baulärm zu erwarten.

- **Lastfall 2 (Geländevorbereitung und Kabelverlegung)**

An den maßgeblichen Immissionsorten im Umfeld des Bauvorhabens werden Beurteilungspegel von bis zu 60 dB(A) tags und 46 dB nachts erreicht.

Am Immissionsort IO 01 – Schlutterweg 45 (Ostfassade) wird tags der Immissionsrichtwert eingehalten. An allen weiteren Immissionsorten IO 02 bis IO 08 werden die Immissionsrichtwerte tags sogar um mehr als 3 dB unterschritten.

Nachts wird der Immissionsrichtwert am Immissionsort IO 01 – Schlutterweg 45 (Ostfassade) rechnerisch um bis zu 1 dB überschritten. An den weiteren Immissionsorten IO 02 bis IO 08 werden die Immissionsrichtwerte nachts um mehr als 6 dB unterschritten.

- **Lastfall 3 (Anlagenbau und Grundwasserabsenkung)**

An den maßgeblichen Immissionsorten im Umfeld des Bauvorhabens werden Beurteilungspegel von bis zu 57 dB(A) tags und 41 dB nachts erreicht.

Die gebietspezifischen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm werden an allen Immissionsorten tags um mehr als 2 dB und nachts um mehr als 4 dB unterschritten.

5.4 Schallemissionen durch baustellenbedingten Straßenverkehr

Hinsichtlich der Schallemissionen durch baustellenbedingten Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen ist festzuhalten, dass aufgrund der vergleichsweise geringen Anzahl von Lkw-Lieferungen pro Tag bereits auf der Straße Schlutterweg eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt. Die zusätzlichen Geräuschimmissionen sind daher nicht beurteilungsrelevant.

5.5 Empfehlung von Geräuschminderungsmaßnahmen

Im Lastfall 2 wird konservativ ein dauerhafter Betrieb der Grundwasserabsenkung tags und nachts berücksichtigt. Die Notwendigkeit der Grundwasserabsenkung stellt sich voraussichtlich jedoch erst während der Bautätigkeiten heraus. Die Geräuschbeiträge der Aggregate der Grundwasserabsenkung tragen vorliegend maßgeblich zur Überschreitung des Immissionsrichtwertes nachts am IO 01 – Schlutterweg 45 bei.

Sollten die Aggregate zur Grundwasserabsenkung zum Einsatz kommen, so empfehlen wir, folgende Maßnahme zur Geräuschminderung zu realisieren:

- Einhaltung eines Mindestabstandes der Aggregate zur Grundwasserabsenkung (Stromerzeuger und Grundwasserpumpen) zum Wohnhaus / Immissionsort „Schlutterweg 45“ von mindestens 90 m.

Durch diese Maßnahme würde der jeweilige Immissionsrichtwert der AVV Baulärm an allen Immissionsorten tags und nachts auch im Lastfall 2 rechnerisch eingehalten bzw. unterschritten werden, sofern die übrigen dem Lastfall 2 zugrunde liegenden lärmintensiven Geräte/Maschinen weiterhin, wie in dieser Baulärmprognose berücksichtigt, betrieben werden.

Grundsätzlich sind auch andere Maßnahmen möglich (z. B. eine Einhausung der geräuschintensiven Aggregate mittels OSB-Platten), wenn insgesamt die Anforderungen im Hinblick auf den Schallimmissionsschutz an den Immissionsorten eingehalten werden können. Als alternative Maßnahmen könnten auch eine zeitliche Beschränkung des Betriebes der Aggregate im Nachtzeitraum oder der Einsatz von leiseren bzw. geräuschgeminderten Aggregaten geprüft werden. Die konkrete Umsetzung von Maßnahmen ist im Einzelfall zu prüfen und obliegt dem Bauherrn.

6 Qualität der Prognosen

Die Qualität der Prognose hängt sowohl von den Eingangsdaten, d. h. den Schallemissionswerten, den Betriebszeiten usw., als auch von den Parametern der Schallausbreitungsberechnung ab. Für die Berechnung gilt:

Bei der Ermittlung der Emissionswerte (Schalleistungspegel) wurden deutlich konservative Ansätze berücksichtigt, z. B.:

- zeitgleiche und anzunehmende maximale Betriebszustände der Baumaschinen,
- Schalleistungspegel, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung erreichbar sind.

Wenn im Rahmen der Detailplanung die Schallschutzmaßnahmen und die Anlagen durch einen erfahrenen Fachmann entsprechend den o. g. Anforderungen nach dem Stand der Technik zur Lärminderung dimensioniert und ausgeführt werden, dann werden die Emissionswerte nach unserer Erfahrung nicht überschritten.

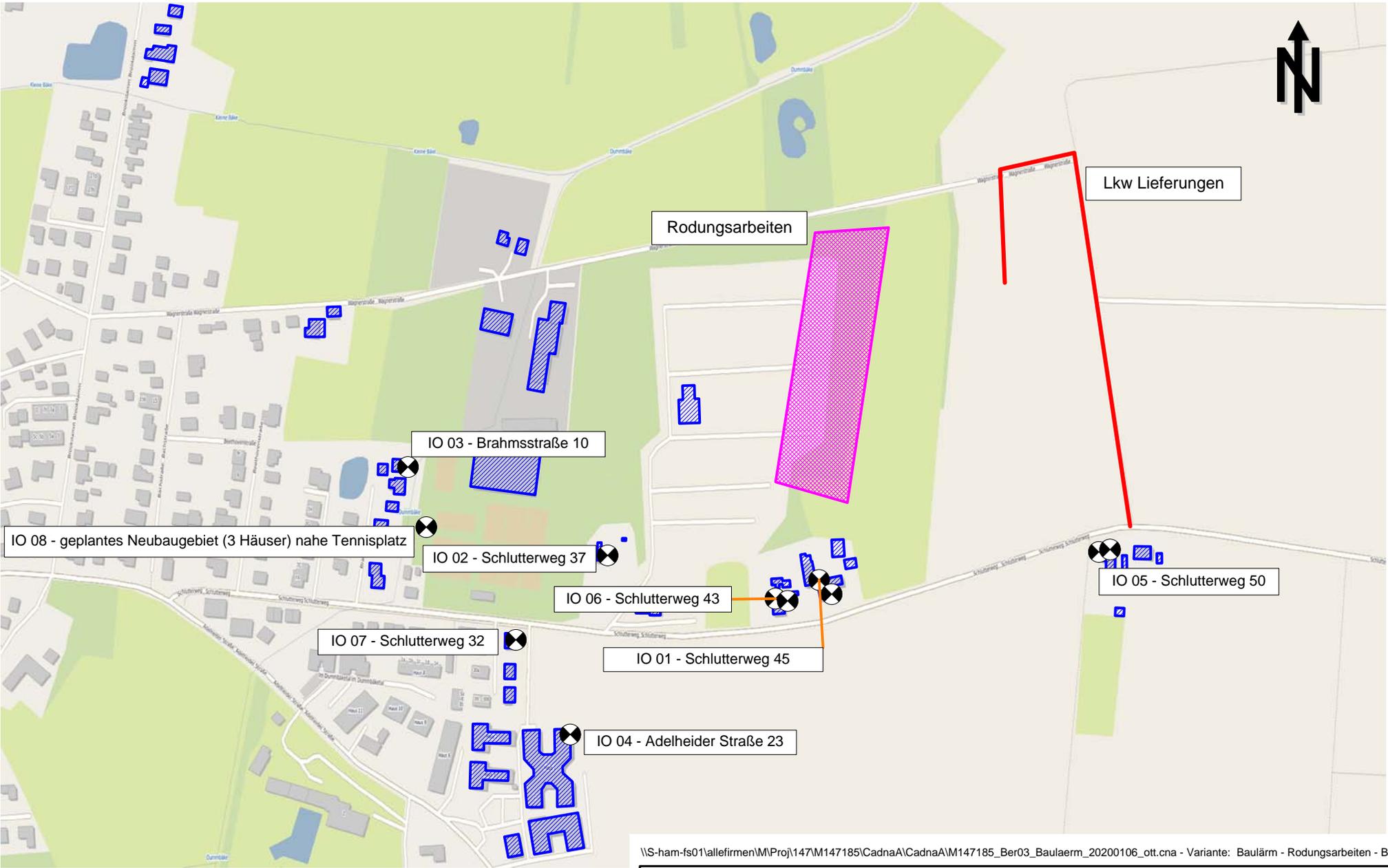
Für die Software zur Berechnung der Geräuschimmission nach DIN ISO 9613-2 [5] (Cadna/A, Version 2020) liegt eine aktuelle Konformitätserklärung nach DIN 45687 [10] vor.

Damit ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der o. g. schalltechnisch konservativen Ansätze die hier prognostizierten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Immissionsbeiträge der geplanten Anlage liegen werden.

Anhang A

Lagepläne

32470100 32470200 32470300 32470400 32470500 32470600 32470700 32470800 32470900 32471000 32471100 32471200 32471300



\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\147\M147185\Cadna\Cadna\M147185_Ber03_Baulaerm_20200106_ott.cna - Variante: Baulärm - Rodungsarbeiten - Baulärm - Rodungs

MÜLLER-BBM

Lageplan
 Lastfall 1: Rodungsarbeiten

M147185 ott
 24. April 2020

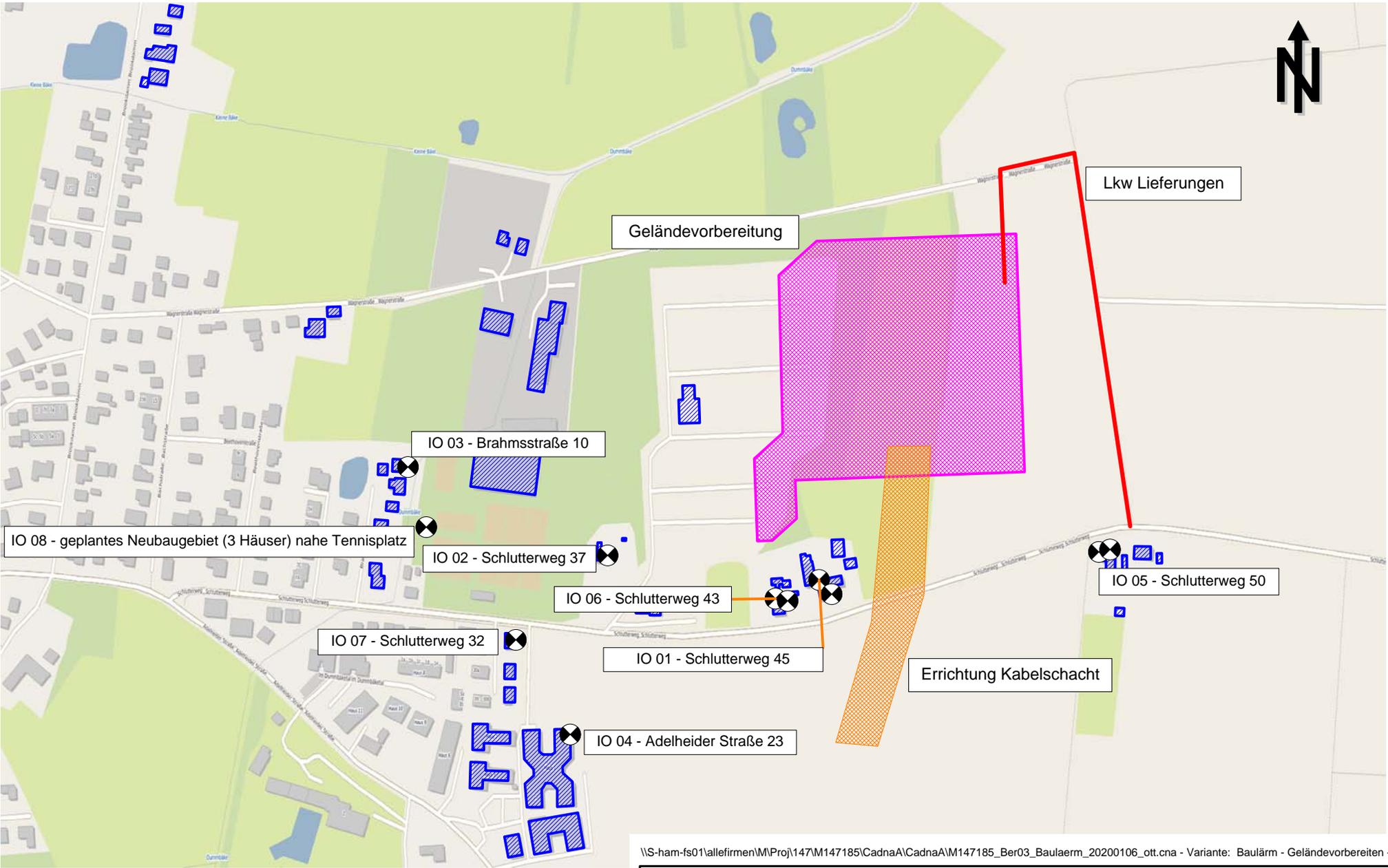
M 1:5000

Anhang A Seite 2

32470100 32470200 32470300 32470400 32470500 32470600

5875500 5875600 5875700 5875800 5875900 5876000 5876100 5876200

32470100 32470200 32470300 32470400 32470500 32470600 32470700 32470800 32470900 32471000 32471100 32471200 32471300



\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\147\M147185\Cadna\Cadna\M147185_Ber03_Baulaerm_20200106_ott.cna - Variante: Baulärm - Geländevorbereiten - Baulärm - Geländ

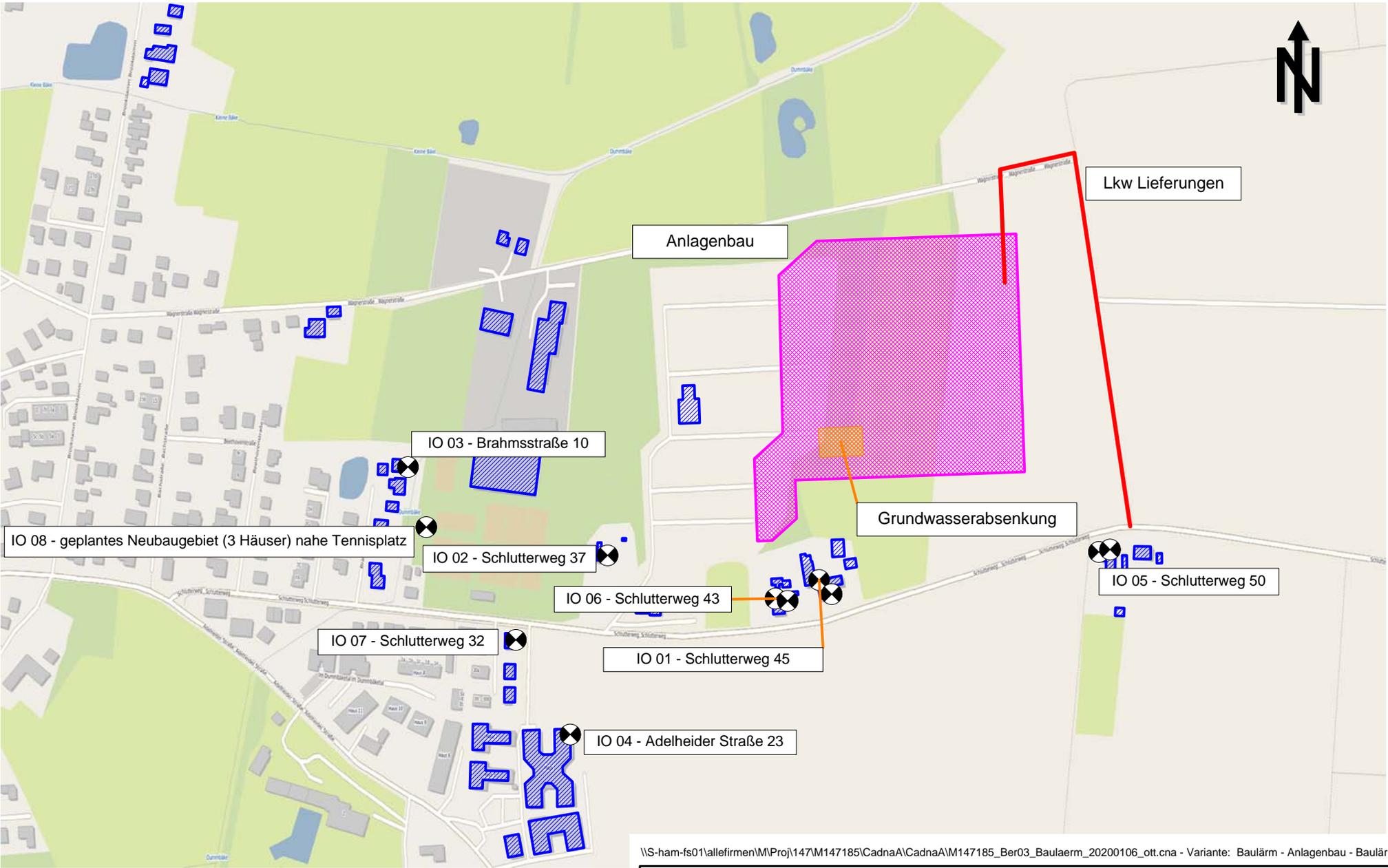
MÜLLER-BBM

Lageplan
 Lastfall 2: Geländevorbereitung und Errichtung des Kabelschachtes

32470100 32470200 32470300 32470400 32470500 32470600

5876200
5876100
5876000
5875900
5875800
5875700
5875600
00

32470100 32470200 32470300 32470400 32470500 32470600 32470700 32470800 32470900 32471000 32471100 32471200 32471300



\\S-ham-fs01\allefirmen\M\Proj\147\M147185\Cadna\Cadna\M147185_Ber03_Baulaerm_20200106_ott.cna - Variante: Baulärm - Anlagenbau - Baulärm - Anlagenbau

MÜLLER-BBM

Lageplan
 Lastfall 3: Anlagenbau und Grundwasserabsenkung

M147185 ott
 24. April 2020

M 1:5000

Anhang A Seite 4

32470100 32470200 32470300 32470400 32470500 32470600

Anhang B

Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung

Projektname: Schalltechnische Untersuchungen zum Baulärm während
 der Erweiterung des Umspannwerkes Ganderkesee
 Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
 Sachbearbeiter: M.Sc. Marco Ottink
 Zeitpunkt der Berechnung: Januar 2020
 Cadna/A: Version 2019 MR 1 (32 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (#(Unit,LEN))	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (#(Unit,LEN))	1000.00
Min. Abschnittslänge (#(Unit,LEN))	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	0.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	
	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (#(Unit,TEMP))	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (#(Unit,SPEED))	3.0
Meteorologie	
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

S:\MIP\proj\147\M147185\M147185_03_Ber_3D.DOCX: 24.04.2020

Lastfall 1 – Rodungsarbeiten

Immissionspunkte - Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 01 - Schlüterweg 45 (Nordfassade)			54,9	40,1	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32470849,15	5875754,82	5,30
IO 01 - Schlüterweg 45 (Ostfassade)			43,8	40,1	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32470861,26	5875741,29	5,30
IO 02 - Schlüterweg 37			47,5	40,1	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32470645,46	5875778,32	5,30
IO 03 - Brahmstraße 10			42,6	40,1	55,0	40,0	WA	Industrie	5,30	r	32470453,13	5875862,77	5,30
IO 04 - Adelheid Straße 23			42,5	28,1	50,0	35,0	WR	Industrie	5,30	r	32470609,50	5875607,13	5,30
IO 05 - Schlüterweg 50 (Westfassade)			46,5	40,1	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32471118,58	5875781,63	5,30
IO 05 - Schlüterweg 50 (Nordfassade)			46,7	40,1	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32471129,31	5875783,90	5,30
IO 06 - Schlüterweg 43 (Nordfassade)			50,5	40,1	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32470807,08	5875737,02	5,30
IO 06 - Schlüterweg 43 (Ostfassade)			50,3	40,1	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32470818,88	5875734,84	5,30
IO 07 - Schlüterweg 32			43,3	40,1	55,0	40,0	WA	Industrie	5,30	r	32470557,06	5875697,51	5,30
IO 08 - geplantes Neubaugebiet (3 Häuser) nahe Tennisplatz			43,2	25,6	55,0	40,0	WA	Industrie	5,30	r	32470470,81	5875805,25	5,30

Lastfall 2 – Geländevorbereitung und Errichtung des Kabelschachtes

Immissionspunkte - Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 01 - Schlüterweg 45 (Nordfassade)			57,5	40,1	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32470849,15	5875754,82	5,30
IO 01 - Schlüterweg 45 (Ostfassade)			49,7	40,1	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32470861,26	5875741,29	5,30
IO 02 - Schlüterweg 37			49,7	29,6	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32470645,46	5875778,32	5,30
IO 03 - Brahmstraße 10			44,7	24,3	55,0	40,0	WA	Industrie	5,30	r	32470453,13	5875862,77	5,30
IO 04 - Adelheid Straße 23			46,1	28,1	50,0	35,0	WR	Industrie	5,30	r	32470609,50	5875607,13	5,30
IO 05 - Schlüterweg 50 (Westfassade)			53,2	40,1	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32471118,58	5875781,63	5,30
IO 05 - Schlüterweg 50 (Nordfassade)			53,5	31,3	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32471129,31	5875783,90	5,30
IO 06 - Schlüterweg 43 (Nordfassade)			53,0	32,7	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32470807,08	5875737,02	5,30
IO 06 - Schlüterweg 43 (Ostfassade)			54,7	38,7	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32470818,88	5875734,84	5,30
IO 07 - Schlüterweg 32			46,0	27,1	55,0	40,0	WA	Industrie	5,30	r	32470557,06	5875697,51	5,30
IO 08 - geplantes Neubaugebiet (3 Häuser) nahe Tennisplatz			45,5	25,6	55,0	40,0	WA	Industrie	5,30	r	32470470,81	5875805,25	5,30

Lastfall 3 – Anlagenbau und Grundwasserabsenkung

Immissionspunkte - Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 01 - Schlüterweg 45 (Nordfassade)			57,2	40,9	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32470849,15	5875754,82	5,30
IO 01 - Schlüterweg 45 (Ostfassade)			48,3	29,8	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32470861,26	5875741,29	5,30
IO 02 - Schlüterweg 37			50,6	31,8	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32470645,46	5875778,32	5,30
IO 03 - Brahmstraße 10			45,8	26,2	55,0	40,0	WA	Industrie	5,30	r	32470453,13	5875862,77	5,30
IO 04 - Adelheid Straße 23			46,1	27,0	50,0	35,0	WR	Industrie	5,30	r	32470609,50	5875607,13	5,30
IO 05 - Schlüterweg 50 (Westfassade)			53,5	31,5	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32471118,58	5875781,63	5,30
IO 05 - Schlüterweg 50 (Nordfassade)			54,4	31,1	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32471129,31	5875783,90	5,30
IO 06 - Schlüterweg 43 (Nordfassade)			54,1	35,7	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32470807,08	5875737,02	5,30
IO 06 - Schlüterweg 43 (Ostfassade)			52,6	34,2	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30	r	32470818,88	5875734,84	5,30
IO 07 - Schlüterweg 32			46,6	27,4	55,0	40,0	WA	Industrie	5,30	r	32470557,06	5875697,51	5,30
IO 08 - geplantes Neubaugebiet (3 Häuser) nahe Tennisplatz			46,4	26,4	55,0	40,0	WA	Industrie	5,30	r	32470470,81	5875805,25	5,30